Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada
Science | Sciences

CSAS | SCCS

Canadian Science Advisory Secretariat | Secrétariat canadien de consultation scientifique

Proceedings Series 2008/010 | Compte rendu 2008/010

Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS) Fisheries and Oceans Canada

Report from the March 26, 2007, CIAS National Conference Call to Discuss Priority Research Required within DFO Pertaining to Sustainable Aquaculture Production

March 26, 2007

Prepared by:
Edward Kennedy, CIAS Manager
Fred Page, CIAS Director

Fisheries and Oceans Canada
Biological Station
St. Andrews, New Brunswick
E5B 269 Canada

Centre de recherche intégrée en aquaculture (CRIA) Pêches et Océans Canada

Rapport sur la téléconférence nationale tenue le 26 mars 2007 pour discuter des priorités de recherche à établir au sein du MPO en matière de production aquacole durable

Le 26 mars 2007

Rédigé par :
Edward Kennedy, gestionnaire du CRIA
Fred Page, directeur du CRIA

Pêches et Océans Canada
Station biologique de St. Andrews
Nouveau-Brunswick
E5B 269 Canada

June 2008 | juin 2008

Canada

Foreword

The purpose of these Proceedings is to document the activities and key discussions of the meeting. The Proceedings include research recommendations, uncertainties, and the rationale for decisions made by the meeting. Proceedings also document when data, analyses or interpretations were reviewed and rejected on scientific grounds, including the reason(s) for rejection. As such, interpretations and opinions presented in this report individually may be factually incorrect or misleading, but are included to record as faithfully as possible what was considered at the meeting. No statements are to be taken as reflecting the conclusions of the meeting unless they are clearly identified as such. Moreover, further review may result in a change of conclusions where additional information was identified as relevant to the topics being considered, but not available in the timeframe of the meeting. In the rare case when there are formal dissenting views, these are also archived as Annexes to the Proceedings.

The Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS) was established in 2007 by the Department of Fisheries and Oceans (DFO) Science sector to lead, implement, and co-ordinate national DFO research in aquaculture that is aligned with policy and regulatory decision-making needs of the department. As part of the process for developing its inaugural work plan for 2007-08, the CIAS held a national conference call to identify the key knowledge gaps pertaining to sustainable aquaculture production. Bringing together the key DFO researchers in this area as well as managers from National Headquarters enabled the identification of priority research areas that support sustainable production for the sector within the context of departmental policy and regulatory needs. The conference call discussions summarized in this report were not carried out as a formal DFO Science Advisory process; however, they are being documented in the Canadian Science Advisory Secretariat (CSAS) Proceedings series as they present some topics that may lead to research of interest related to the advisory process.

Avant-propos

Le présent compte rendu a pour but de documenter les principales activités et discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion. Il fait état des recommandations sur les recherches à effectuer, des incertitudes mises en évidence et des motifs ayant mené aux décisions prises pendant la réunion. Il présente aussi les données, analyses ou interprétations qui ont été examinées et rejetées pour des raisons scientifiques, en donnant la raison de leur rejet. Les interprétations et opinions dont il est fait mention peuvent être incorrectes sur le plan des faits ou trompeuses, mais elles sont intégrées au document pour que celui-ci reflète le plus fidèlement possible ce qui s'est dit à la réunion. Aucune déclaration ne doit être considérée comme un reflet des conclusions auxquelles a abouti la réunion, sauf s'il est clairement indiqué qu'elle l'est effectivement. Il convient d'ajouter qu'un examen ultérieur peut avoir pour effet de modifier les conclusions de la réunion lorsqu'il englobe une information qui est jugée pertinente, mais qui n'était pas disponible lors de la réunion. Dans les rares cas où des opinions divergentes sont exprimées officiellement, elles sont également consignées dans les annexes du compte rendu.

Le Centre de recherche intégrée en aquaculture (CRIA) a été créé en 2007 par le Secteur des sciences du ministère des Pêches et des Océans (MPO) dans le but de diriger, mettre en œuvre et coordonner la recherche nationale du MPO dans le domaine de l'aquaculture et de faire en sorte qu'elle satisfasse aux besoins du MPO en matière de politiques et de réglementation. Dans le cadre des initiatives qu'il a prises pour élaborer son premier plan de travail pour 2007-2008, le CRIA a tenu une téléconférence nationale ayant pour but de cerner les lacunes dans les connaissances au sujet de la production aquacole durable. En réunissant les principaux chercheurs du MPO dans ce domaine ainsi que les gestionnaires de l'Administration centrale, cette téléconférence a permis de déterminer quels étaient les domaines de recherche prioritaires aptes à soutenir une production durable dans ce secteur, compte tenu des besoins ministériels stratégiques et réglementaires. Les discussions auxquelles cette téléconférence a donné lieu, qui sont résumées ici, ne s'inscrivaient pas dans un processus scientifique consultatif officiel, mais elles font néanmoins l'objet d'un compte rendu du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS), car elles portaient sur certains sujets qui pourraient engendrer des travaux de recherche utiles au processus consultatif.

Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS)
Fisheries and Oceans Canada

Report from the March 26, 2007, CIAS National Conference Call to Discuss Priority Research Required within DFO Pertaining to Sustainable Aquaculture Production

March 26, 2007

Prepared by:
Edward Kennedy, CIAS Manager
Fred Page, CIAS Director

Fisheries and Oceans Canada
Biological Station
St. Andrews, New Brunswick
E5B 269 Canada

Centre de recherche intégrée en aquaculture (CRIA)
Pêches et Océans Canada

Rapport sur la téléconférence nationale tenue le 26 mars 2007 pour discuter des priorités de recherche à établir au sein du MPO en matière de production aquacole durable

Le 26 mars 2007

Rédigé par :
Edward Kennedy, gestionnaire du CRIA
Fred Page, directeur du CRIA

Pêches et Océans Canada
Station biologique de St. Andrews
Nouveau-Brunswick
E5B 269 Canada

Pêches et Océans Canada
Station biologique de St. Andrews
Nouveau-Brunswick
E5B 269 Canada

June 2008 **juin 2008**

© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2008
© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2008

ISSN 1701-1272 (Printed / Imprimé)

Published and available free from:
Une publication gratuite de :

Fisheries and Oceans Canada / Pêches et Océans Canada
Canadian Science Advisory Secretariat / Secrétariat canadien de consultation scientifique
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/

CSAS@DFO-MPO.GC.CA

Printed on recycled paper.
Imprimé sur papier recyclé.

Correct citation for this publication:
On doit citer cette publication comme suit :

DFO. 2008. Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS), Fisheries and Oceans Canada: Report from the March 26, 2007, CIAS National Conference Call to Discuss Prioirty Research Required Within DFO Pertaining to Sustainable Aquaculture Production. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Proceed. Ser. 2008/010.

MPO. 2008. Centre de recherche intégrée en aquaculture (CRIA), Pêches et Océans Canada : Rapport sur la téléconférence nationale tenue le 26 mars 2007 pour discuter des priorités de recherche à établir au sein du MPO en matière de production aquacole durable. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2008/010.

TABLE OF CONTENTS

SUMMARY / SOMMAIRE iv

INTRODUCTION 1

OVERVIEW OF THE CIAS 2

SUMMARY OF CLIENT ISSUES 4

DISCUSSIONS ON A PROPOSED CIAS WORK PLAN STRATEGY 8

General Discussions on Potential Research Activity Relating to Genetic Isolation Techniques 11

General Discussions on the need for an Overall Strategic Plan for Moving Aquaculture Forward In Canada 12

General Discussions on the Proposed Work Plan Strategy for Production Research 13

A. Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) *13*
B. Alternate Rearing Strategies *14*
C. Species Diversification *16*
D. Disease Prevention / Management *17*

Other Issues 18

CONCLUSIONS: RESEARCH IDEAS FOR ACHIEVING SUSTAINABLE AQUACULTURE PRODUCTION 19

ANNEX 1: Conference Call Participants 21

ANNEX 2: Aquaculture Management Directorate's Presentation Previously Presented at the February 28 – March 01, 2007 CIAS Ecosystem Workshop in Ottawa, On 25

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE iv

INTRODUCTION 1

APERÇU DU CRIA 2

SOMMAIRE DES ENJEUX DES CLIENTS 4

DISCUSSIONS SUR UNE STRATÉGIE DE PLAN DE TRAVAIL PROPOSÉE POUR LE CRIA 8

Discussions générales sur les recherches potentielles liées aux techniques d'isolement génétique 11

Discussions générales sur la nécessité d'un plan stratégique global pour faire progresser l'aquaculture au Canada 12

Discussions générales sur la stratégie de plan de travail proposée pour la recherche liée à la production 13

A. Aquaculture multi-trophique intégrée (AMTI) *13*
B. Nouvelles stratégies d'élevage *14*
C. Diversification des espèces *16*
D. Prévention des maladies et lutte contre celles-ci *17*

Autres enjeux 18

CONCLUSIONS : IDÉES DE RECHERCHE POUR FAVORISER UNE PRODUCTION AQUACOLE DURABLE 19

ANNEXE 1 : Participants à la téléconférence . 23

ANNEXE 2 : Présentation de la Direction générale de la gestion de l'aquaculture lors de l'atelier sur l'écosystème du CRIA, tenu à Ottawa, du 28 février au 1er mars 2007 25

SUMMARY

The Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS) held a national conference call on March 26, 2007 to discuss priority research within Fisheries and Oceans Canada (DFO) for achieving sustainable aquaculture production in Canada. This was the first national conference call on sustainable production research by the newly formed CIAS, which is one of the Centres of Expertise recently created by DFO Science in response to implementing actions under the Science Renewal to promote innovation, effectiveness and efficiency in the delivery of science in DFO. The conference call enabled discussions among DFO researchers from across Canada on priority science activities in key areas pertaining to sustainable aquaculture production in Canada. The information gathered from the discussions has been used to inform the development of the inaugural CIAS research work plan for 2007-08. The conference call was attended by researchers from six DFO research laboratories across Canada, science managers from the National Capital Region (NCR), as well as an NCR representative from the Oceans Directorate. The conference call participants reached consensus on several potential initiatives and research projects aimed at addressing priority issues related to sustainable aquaculture production.

SOMMAIRE

Le Centre de recherche intégrée en aquaculture (CRIA) a tenu une conférence téléphonique nationale, le 26 mars 2007, afin de discuter des projets de recherche prioritaires que devrait entreprendre le ministère des Pêches et des Océans Canada (MPO) pour favoriser une production aquacole durable au Canada. Il s'agissait de la première conférence téléphonique nationale visant la recherche sur la production aquacole durable du nouveau CRIA. Ce dernier est l'un des centres d'expertise qui viennent d'être créés par le Secteur des sciences du MPO, en réponse aux recommandations formulées dans le cadre du Renouvellement des Sciences afin de promouvoir l'innovation, l'efficacité et la rentabilité dans l'exécution des activités scientifiques au MPO. La conférence téléphonique a favorisé les discussions entre les chercheurs du MPO de tout le Canada sur les activités scientifiques prioritaires à réaliser dans des domaines clés liés à la production aquacole durable au Canada. Les renseignements tirés des discussions ont servi à élaborer le premier plan de recherche du CRIA pour 2007-2008. Les participants à la téléconférence comprenaient des chercheurs de six laboratoires de recherche du MPO au Canada, des gestionnaires scientifiques de la région de la capitale nationale (RCN) ainsi que des représentants de la Direction générale des océans de la RCN. Les participants se sont entendus sur plusieurs projets de recherche possibles visant à aborder les questions prioritaires ayant trait à la production aquacole durable.

INTRODUCTION

The Secretariat for the Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS) organised and chaired a national conference call on March 26, 2007 to discuss priority research required within DFO pertaining to sustainable aquaculture production. A workshop was originally planned to discuss and identify the research priorities for aquaculture production, but tight timelines and scheduling conflicts resulted in the determination that a conference call was the best option for consulting with DFO researchers across Canada. The conference call was attended by twenty-four participants including researchers from six DFO research laboratories across Canada, science managers from the National Capital Region (NCR), as well as an NCR representative from the Oceans Directorate. See Annex 1 for the list of conference call participants.

The objectives of the conference call were to:

- provide participants with an overview of CIAS activities, and upcoming requirements and timelines associated with work plan development and approvals;
- relate the thoughts/issues/concerns from DFO aquaculture management pertaining to enabling sustainable aquaculture production;
- discuss the current scope of DFO Science research pertaining to enabling the production of the aquaculture sector;
- identify the emerging issues relating to enabling sustainable aquaculture production; and
- gather information to inform the development of the CIAS 2007-08 work plan.

INTRODUCTION

Le secrétariat du Centre de recherche intégrée en aquaculture (CRIA) a organisé et présidé une conférence téléphonique nationale, le 26 mars 2007, afin de discuter des projets de recherche prioritaires que devrait entreprendre le ministère des Pêches et des Océans Canada (MPO) pour favoriser une production aquacole durable au Canada. Un atelier a été prévu initialement afin de discuter et d'établir des priorités de recherche pour favoriser la production aquacole, mais des délais serrés et des conflits d'horaire ont fait en sorte qu'une téléconférence a été jugée comme la meilleure option pour consulter les chercheurs du MPO de tout le Canada. Vingt-quatre personnes ont participé à la téléconférence, notamment des chercheurs de six laboratoires de recherche du MPO au Canada, des gestionnaires scientifiques de la région de la Capitale nationale (RCN) ainsi que des représentants de la Direction générale des océans de la RCN. Voir l'annexe 1 pour connaître la liste des participants de la téléconférence.

Les objectifs de la téléconférence étaient les suivants :

- donner aux participants un aperçu des activités du CRIA ainsi que des exigences et échéanciers à venir en ce qui a trait à l'élaboration et à l'approbation du plan de travail;
- établir des liens entre les réflexions, les questions et les préoccupations des responsables de la gestion de l'aquaculture du MPO afin de favoriser la production aquacole durable;
- discuter de la portée actuelle des recherches du Secteur des sciences du MPO visant à favoriser la production du secteur aquacole;
- relever les nouveaux enjeux liés à la production aquacole durable;
- recueillir de l'information pour éclairer le processus d'élaboration du plan de travail du CRIA pour 2007-2008.

Previously, the CIAS held a 2-day workshop from February 28 – March 01, 2007 in Ottawa to discuss aquaculture research as it pertains to ecosystem-based management. The information gathered through both the workshop and the conference call would be used to inform the development of the 2007-08 CIAS research work plan

Le CRIA avait déjà tenu un atelier de deux jours à Ottawa, du 28 février au 1er mars 2007, afin de discuter de la recherche en aquaculture relative à la gestion écosystémique. L'information recueillie lors de l'atelier et de la téléconférence serait utilisée pour éclairer le processus d'élaboration du plan de travail du CRIA pour 2007-2008.

OVERVIEW OF THE CIAS

The Director of the CIAS, Dr. Fred Page, provided an overview of the CIAS, including expected deliverables common to all Centres of Expertise (COEs) as well as specific objectives of the CIAS. The major points of his overview are detailed below.

The CIAS is one of the COEs being created by DFO to develop and implement strategic research programs in key priority areas for the department. There are fourteen COEs in total being developed by DFO, and the overarching vision for all COEs is ecosystem-based management.

The CIAS is a virtual COE (i.e., includes all DFO research facilities across the country) with an overall objective to develop a nationally coordinated research program for aquaculture. There is a CIAS Secretariat (composed of a Director, Fred Page, and a Manager, Edward Kennedy) that is tasked with the overall coordination of the CIAS activities. However, there is close collaboration between the Secretariat and the Aquaculture Science Branch in Ottawa to ensure consistency and efficiency in delivering the national aquaculture Science program within DFO.

The CIAS is recognised as a formal entity within DFO as its Terms of Reference were approved by the National Science Directors Committee (NSDC) in February 2007. The CIAS has a Board, comprised of line managers from each region (appointed by the Regional Directors of Science), which meets at least two times annually to discuss and recommend work plans for NSDC approval, as well as discuss strategic direction and progress of the CIAS. The Board also includes representatives from its sector clients, i.e., the Aquaculture

APERÇU DU CRIA

Le directeur du CRIA, M. Fred Page, présente un aperçu du CRIA, y compris des réalisations attendues communes à tous les centres d'expertise (CE) ainsi que des objectifs particuliers du CRIA. Les principaux points de cet aperçu sont présentés ci-après.

Le CRIA est un des CE que le MPO à créer pour élaborer et mettre en œuvre des programmes de recherche stratégique dans des domaines prioritaires clés pour le ministère. Le MPO a créé quatorze CE au total, et la vision globale de tous les CE est la gestion écosystémique.

Le CRIA est un CE virtuel (c.-à-d. qu'il englobe toutes les installations de recherche du MPO au pays) dont l'objectif général consiste à mettre au point au programme de recherche en aquaculture coordonné à l'échelle nationale. Le secrétariat du CRIA (constitué d'un directeur, M. Fred Page, et d'un gestionnaire, M. Edward Kennedy) est responsable de la coordination globale des activités du CRIA. Le secrétariat et la Direction des sciences de l'aquaculture à Ottawa entretiennent toutefois une collaboration étroite afin d'assurer une exécution uniforme et efficace du programme national de science aquacole au sein du MPO.

Le CRIA est reconnu comme une entité officielle au sein du MPO puisque son mandat a été approuvé par le Comité national des directeurs des Sciences (CNDS) en février 2007. Le CRIA est doté d'un conseil, constitué de gestionnaires hiérarchiques de chaque région (nommés par les directeurs régionaux des Sciences), qui se réunit au moins deux fois par année pour discuter de plans de travail et en recommander certains aux fins d'approbation par le CNDS, ainsi que pour discuter de

Management Directorate, Habitat Management, and Oceans Directorate.

l'orientation stratégique et des réussites du CRIA. Le conseil est également constitué de représentants de ses clients du secteur public, c.-à-d. la Direction générale de la gestion de l'aquaculture (DGGA), Gestion de l'habitat et la Direction générale des océans.

The specific objectives of the CIAS are to:

Les objectifs particuliers du CRIA sont les suivants :

- develop an awareness within the DFO Science community of the aquaculture related objectives and priorities of the Department, including emerging issues that require a science response;
- faire connaître, au sein de la communauté scientifique du MPO, les objectifs et les priorités du Ministère en aquaculture, notamment les nouveaux enjeux qui nécessitent une réponse d'ordre scientifique;
- identify, implement, and coordinate national and inter-regional research activities that address the relevant departmental aquaculture needs and priorities;
- cerner, mettre en œuvre et coordonner les activités de recherche nationales et interrégionales qui abordent les priorités et les besoins du Ministère en matière d'aquaculture;
- identify new capacities and expertise required to address existing and emerging aquaculture science issues;
- cerner les nouvelles capacités et compétences requises pour faire face aux enjeux actuels et nouveaux;
- facilitate inter- and cross-laboratory partnerships as required to address DFO aquaculture science priorities in an effective and efficient manner, and within an integrated research framework; and
- faciliter les partenariats entre les laboratoires afin de donner suite aux priorités du MPO dans le domaine de l'aquaculture, de façon efficace et en fonction d'un cadre de recherche intégrée;
- Communicate within DFO Science and to its clients (i) the priority needs for DFO aquaculture science, (ii) the science activities being conducted to meet those needs, and (iii) the results of those activities.
- faire connaître aux employés du Secteur des sciences du MPO et à ses clients i) les besoins prioritaires du MPO au chapitre de l'aquaculture, ii) les activités scientifiques menées pour répondre à ces besoins et iii) les résultats de ces activités.

An important framework by which to measure the performance of aquaculture science is the Aquaculture Policy Framework (2001), with the goal to achieve sustainable aquaculture development. In support of this framework, the vision of the CIAS is *Ecosystem Friendly Production*. To achieve this vision, the CIAS has viewed research under two integrating/inter-connecting banners:

La Politique en matière d'aquaculture (2001) constitue un cadre de travail important pour mesurer le rendement de la science aquacole, et son objectif est de favoriser le développement durable de l'aquaculture. À l'appui de cette politique, le CRIA a comme vision une *production en harmonie avec l'écosystème*. Pour réaliser cette vision, le CRIA classe ses recherches sous les deux volets interreliés et intégrés suivants :

- Ecosystem Interactions – once production is occurring, there is a need to understand the interactions with the surrounding
- Interactions avec l'écosystème – Une fois la production lancée, il est nécessaire de comprendre les

ecosystem. This is a major priority for senior DFO management.

- Sustainable Production – there is a need to investigate the best approaches, tools, capacities required to produce aquatic species in a sustainable fashion.

The CIAS must prepare a research work plan that articulates research activities that address the objectives of these banners. For the fiscal year of 2007-08, all COEs have been directed to submit a work plan, complete with budget details, to the NSDC for funding consideration. The work plan is to consist of a $100K research scenario, a $200K research scenario, and a $300K research scenario. Funding allocations to the COEs are to be directed to research projects that address national or inter-regional issues, and which address the priorities of the respective COE.

To establish an effective and efficient work plan, useful dialogue and communications is required among researches in order to identify science capacity, research priorities, and the most effective and efficient approach to meet those priorities. More work within the CIAS is required over the next year to determine the aquaculture research priorities for the department, and how the CIAS can be best positioned to deliver upon those priorities.

SUMMARY OF CLIENT ISSUES

As stated above, one of the CIAS objectives is to address the priorities of the internal clients. For sustainable aquaculture production, the major client is the Aquaculture Management Directorate (AMD). The key aquaculture science priorities, which the Aquaculture Management Directorate provided during the CIAS national workshop on Ecosystem-based Management of Aquaculture (Feb 28 – Mar 01, 2008 in Ottawa), were briefly reviewed. See Annex 2 for AMD's presentation from the CIAS workshop. The main points of the presentation that were reviewed during the conference call are summarised below.

interactions avec l'écosystème environnant. Il s'agit d'une priorité importante pour la haute direction du MPO.

- Production durable – Il est nécessaire d'étudier les meilleurs outils, approches et capacités requis pour produire des espèces aquatiques de manière durable.

Le CRIA doit préparer un plan de recherche qui décrit clairement les activités visant à atteindre les objectifs liés à ces volets. Pour l'année financière 2007-2008, tous les CE ont reçu instruction de présenter un plan de travail et un budget détaillé au CNDS aux fins de financement. Le plan de travail doit consister en trois scénarios de recherche de 100 000 $, 200 000 $ et 300 000 $. Les fonds distribués aux CE doivent être alloués aux projets de recherche qui visent à faire face aux enjeux nationaux et interrégionaux et qui respectent les priorités des CE respectifs.

Pour établir un plan de travail efficace, un dialogue et des échanges utiles entre les responsables des différents projets sont nécessaires afin de cerner la capacité scientifique, les priorités de recherche et l'approche la plus efficace pour respecter ces priorités. Au cours de la prochaine année, le CRIA devra effectuer d'autres travaux afin de déterminer les priorités de recherche en aquaculture pour le ministère ainsi que la meilleure façon de respecter ces priorités.

SOMMAIRE DES ENJEUX DES CLIENTS

Tel que mentionné plus haut, un des objectifs du CRIA vise à donner suite aux priorités des clients internes. Dans le contexte de la production aquacole durable, le principal client est la DGGA. Les principales priorités scientifiques dans le domaine de l'aquaculture, fournies par la DGGA durant l'atelier national du CRIA sur la gestion écosystémique de l'aquaculture (du 28 février au 1er mars 2008 à Ottawa), sont examinées brièvement. La présentation de la DGGA à cet atelier figure à l'annexe 2, et les principaux points de cette présentation qui ont été abordés durant la téléconférence sont résumés ci-dessous.

- DFO's role in aquaculture is to:
  - coordinate and increase coherence of federal aquaculture program and policy development;
  - facilitate harmonization of federal and provincial aquaculture regulatory frameworks;
  - coordinate intergovernmental aquaculture program and policy development;
  - lead communication activities; and
  - lead the science activities to support decision making and innovation.
- AMD recognises that the key aquaculture science priorities for the department focus on both production issues and ecosystem interactions issues. There also are regional differences to issues of national concern; thus there is a need to have a mechanism to facilitate collaboration among aquaculture researchers that will enable addressing national issues consistently and effectively across the country.
- AMD has organized their aquaculture science priorities as they relate to marine finfish, shellfish, and freshwater. For marine finfish, the priority areas for science support were:
  - Species diversification with specific reference to broodstock development/management for cod and halibut;
  - Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA);
  - Closed containment, especially its potential to minimize ecosystem

- Les rôles du MPO dans le domaine de l'aquaculture sont de :
  - coordonner le programme aquacole fédéral et le processus d'élaboration de politiques et accroître la cohérence de ceux-ci;
  - faciliter l'harmonisation des cadres fédéral et provinciaux de réglementation de l'aquaculture;
  - coordonner le programme aquacole et le processus d'élaboration de politiques intergouvernementaux;
  - diriger les activités de communication;
  - diriger les activités scientifiques visant à appuyer la prise de décisions et l'innovation.
- La DGGA reconnaît que les priorités scientifiques clés dans le domaine de l'aquaculture pour le MPO portent sur les enjeux liés à la production et aux interactions avec l'écosystème. Les enjeux d'intérêt national diffèrent également selon les régions. Un mécanisme est donc nécessaire pour faciliter la collaboration entre les chercheurs afin de faire face aux enjeux nationaux de manière uniforme et efficace partout au pays.
- La DGGA a organisé ses priorités scientifiques dans le domaine de l'aquaculture qui ont trait aux poissons marins, aux mollusques et aux espèces d'eau douce. Dans le cas des poissons marins, les principaux domaines qui nécessitent un soutien scientifique sont les suivants :
  - la diversification des espèces, particulièrement en ce qui a trait au développement et à la gestion de stocks de géniteurs de morue et de flétan;
  - l'aquaculture multitrophique intégrée (AMTI);
  - le confinement en milieu fermé, particulièrement son potentiel de

interactions and promote production capacity for the sector;

- Therapeutant/Vaccine/Antifoulant development;
- Offshore technology;
- Improved feed formulation; and
- Risk assessment, particularly in relation to the ecological and genetic risks to the wild populations. This has significant implications for decisions relating to the National Code on Introductions and Transfers of Aquatic Organisms.

o The AMD science priorities for shellfish related mostly to minimizing food safety risks and ecosystem interactions, but there are some production related science priorities. For shellfish, the priority areas for science support were:

- Effective and efficient approaches for depuration in relation to maximizing food safety by minimizing bacterial pollution and biotoxins;
- Improved understanding of the dynamics of the vertical distribution of fecal coliforms in the water column, and the opportunities to minimise shellfish contamination using approaches such as floating bags (used in oyster culture);
- Improved understanding of the biology and population dynamics of epibionts in order to develop and implement effective control methods as well as design aquaculture production strategies that will minimise their effect

réduction au minimum des interactions avec l'écosystème et de promotion de la capacité de production pour le secteur;

- le développement d'agents thérapeutiques, de vaccins et d'agents antisalissures;
- la technologie extracôtière;
- l'amélioration des formulations des aliments;
- l'évaluation des risques, particulièrement les risques génétiques et écologiques pour les populations sauvages, ce qui a une incidence importante sur les décisions liées au Code national sur l'introduction et le transfert d'organismes aquatiques.

o Les priorités scientifiques de la DGGA en ce qui concerne les mollusques ont trait principalement à la réduction au minimum des risques pour la salubrité des aliments et des interactions avec l'écosystème, mais certaines priorités ont trait à la production. Pour les mollusques, les principaux domaines qui nécessitent un soutien scientifique sont les suivants :

- les approches efficaces pour la dépuration aux fins de maximisation de la salubrité des aliments en réduisant au minimum la pollution bactérienne et les biotoxines;
- l'approfondissement des connaissances sur la dynamique de la distribution verticale des coliformes fécaux dans la colonne d'eau, et les possibilités de réduction au minimum de la contamination des mollusques à l'aide d'approches comme les poches en suspension (utilisées en ostréiculture);
- l'approfondissement des connaissances sur la biologie et la dynamique des populations d'épibiontes afin d'élaborer et de mettre en œuvre des méthodes de lutte efficaces ainsi que concevoir

on production capacity and quality;

- Understand the real ecological risks and mechanisms linked to inter-regional transfers of shellfish;
- Effective control strategies for invasive species (e.g., tunicates; MSX; starfish; boring sponge; sea ducks; fouling algae);
- Increased emphasis to better understand the various pests, pathogens, and predators plaguing the shellfish aquaculture sector, and effective and efficient approaches to minimize their potential impacts; and
- Activity to enable increased production of various shellfish species, such as oysters, clams, quahogs, and abalone.

o The AMD science priorities for freshwater aquaculture included:

- Increased emphasis on fish health management, in particular to those aspects related to nutrition and broodstock management for key species (e.g., rainbow trout);
- Improving land-based culture by using a model farm concept (which spans the concept design and pilot operations); and
- Enabling cage farming by (i) augmenting knowledge of sediment and benthic science and monitoring requirements; (ii) refining practical and effective water quality modeling, monitoring, and reporting requirements; and (iii) developing

des stratégies de production aquacole qui réduiront au minimum leur effet sur la capacité de production et la qualité;

- la compréhension des risques écologiques réels et des mécanismes liés aux transferts de mollusques entre régions;
- les stratégies de lutte efficaces contre les espèces envahissantes (p. ex., les tuniciers, le vecteur de la maladie MSX, les étoiles de mer, l'éponge perforante, les canards de mer et les algues salissantes);
- l'approfondissement des connaissances sur divers organismes nuisibles, agents pathogènes et prédateurs qui compliquent la conchyliculture, et des approches efficaces permettant de réduire au minimum les effets potentiels de ces organismes et agents;
- l'activité visant à permettre une production accrue de diverses espèces de mollusques, comme les huîtres, les bivalves fouisseurs, les palourdes et les ormeaux.

o Les priorités scientifiques de la DGGA dans le domaine de l'aquaculture en eau douce comprennent les suivantes :

- accroître l'importance accordée à la gestion de la santé des poissons, particulièrement aux aspects liés à la nutrition et à la gestion des stocks de géniteurs d'espèces clés (p. ex. la truite arc-en-ciel);
- l'amélioration de l'élevage à terre en utilisant un concept de ferme modèle (qui englobe la conception générale et les activités pilotes);
- l'encouragement de l'élevage en cages (i) en approfondissant les connaissances sur les sédiments et le milieu benthique ainsi que sur les exigences en matière de surveillance, (ii) en améliorant les exigences en matière de

effective models to project the assimilative capacity of freshwater bodies to support cage culture.

modélisation, de surveillance et de compte rendu efficaces et pratiques de la qualité de l'eau, et (iii) en élaborant des modèles efficaces pour extrapoler la capacité d'auto-épuration des plans d'eau douce afin de permettre l'élevage en cages.

At the CIAS workshop AMD further refined its research priorities to four research areas pertaining to ecosystem research needs:

- Minimising wild-farmed interactions;
- Minimising the impacts of epibionts and invasive species;
- Alternate rearing strategies that minimize ecosystem impacts while enabling the development of aquaculture operations; and
- Vaccine/Therapeutant/Antifoulant development that minimize ecosystem impacts of aquaculture operations.

Durant l'atelier du CRIA, la DGGA a redéfini ses priorités afin de se concentrer sur quatre domaines de recherche visant à satisfaire les besoins de recherche liés à l'écosystème :

- la réduction au minimum des interactions entre les espèces cultivées et sauvages;
- la réduction au minimum des effets des épibiontes et des espèces envahissantes;
- de nouvelles stratégies d'élevage qui réduisent au minimum les effets sur l'écosystème tout en favorisant le développement des activités aquacoles;
- le développement de vaccins, d'agents thérapeutiques et d'agents antisalissures qui réduisent au minimum les effets des activités aquacoles sur l'écosystème.

DISCUSSIONS ON A PROPOSED CIAS WORK PLAN STRATEGY

The AMD research priorities pertaining to sustainable aquaculture production were summarised into four CIAS theme areas. These areas relate to enabling the production aspects of the aquaculture sector while minimising environmental interactions. These areas align well with the CIAS vision of "Ecosystem Friendly Production" as well as the department's priority for ecosystem-based management.

The four theme areas for sustainable production research proposed for the CIAS were:

- *Integrated Multi-Trophic Aquaculture*
  This refers to the concept of integrating species from various trophic levels within an intensive or semi-intensive culture

DISCUSSIONS SUR UNE STRATÉGIE DE PLAN DE TRAVAIL PROPOSÉE POUR LE CRIA

Les priorités de recherche de la DGGA en ce qui a trait à la production aquacole durable ont été classées dans quatre domaines proposés pour le CRIA. Ces domaines visent à favoriser les aspects de production du secteur aquacole tout en réduisant au minimum les interactions environnementales et ils cadrent bien avec la vision d'une *production en harmonie avec l'écosystème* du CRIA ainsi qu'avec la priorité du MPO en ce qui concerne la gestion écosystémique.

Les quatre domaines de recherche sur la production durable proposés pour le CRIA sont les suivants :

- *Aquaculture multitrophique intégrée*
  Le concept d'intégration d'espèces de divers niveaux trophiques à l'intérieur d'un système de culture intensive ou

system, such that there is a cascading effect of the energy through the various trophic levels.

- *Alternative Rearing Strategies*
  This refers to alternate approaches, techniques, designs, formulations, etc. for existing operations in an effort to enable the development of sustainable aquaculture production.

For example, alternate feed formulations that improve growth and survival of existing or new farmed species, genetic isolation of various desired traits that can be targeted through breeding programs, and new cage/engineering design to improve growth (e.g., offshore technology that will increase new production, or methodologies to reduce epibionts/invasives to increase existing production).

- *Species Diversification*
  As the name suggests, this refers to diversifying the major species currently being cultured in Canada (i.e., salmon, mussels, oysters, etc.). Canada's current aquaculture sector is dominated by salmon. It makes sense from an economic and business point of view to diversify the products available. DFO Science is currently pursuing activity on a number of different species such as cod, sablefish, halibut, trout, oysters, clams, geoducks, abalone, etc. Consideration needs to be given on whether these species, or other species, represent real opportunities for Canada's sector to diversify.

- *Disease Prevention / Management*

  This category refers to research activities that focus on minimising the impact of disease on the production capacity of aquaculture operations.

The goal of the discussions on each of these areas was to identify research projects that

semi-intensive, de manière à ce qu'il y ait un effet en cascade de l'énergie entre les divers niveaux trophiques.

- *Nouvelles stratégies d'élevage*
  Les nouvelles approches, techniques, modèles, formulations, etc. pour les activités existantes dans le but de favoriser le développement d'une production aquacole durable.

Par exemple, de nouvelles formulations des aliments qui améliorent la croissance et la survie des espèces d'élevage existantes ou nouvelles, l'isolement génétique de divers caractères souhaités qui peuvent être ciblés dans le cadre de programmes d'amélioration génétique, et de nouveaux modèles de cage ou modèles techniques pour améliorer la croissance (p. ex., les technologies extracôtières qui augmenteront le nombre de nouvelles activités de production ou les méthodes visant à lutter contre les épibiontes et les espèces envahissantes et à accroître les activités de production existantes).

- *Diversification des espèces*
  La diversification des principales espèces élevées actuellement au Canada (c.-à-d. le saumon, les moules, les huîtres, etc.). Le secteur aquacole canadien est présentement dominé par la salmoniculture. D'un point de vue économique et commercial, il est logique de diversifier les produits disponibles. Le Secteur des sciences du MPO mène actuellement des activités axées sur un certain nombre d'espèces différentes comme la morue, la morue charbonnière, le flétan, la truite, les huîtres, les bivalves fouisseurs, le panope, l'ormeau, etc. Il est nécessaire de déterminer si ces espèces ou d'autres espèces représentent des possibilités réelles pour la diversification du secteur aquacole canadien.

- *Prévention des maladies et lutte contre celles-ci*
  Les activités de recherche axées sur la réduction au minimum des effets des maladies sur la capacité de production des activités aquacoles.

Le but des discussions relatives à chacun de ces domaines était d'identifier les projets de

would inform the development of the CIAS 2007-08 work plan. The criteria for research projects are: (i) national collaboration; (ii) national or inter-regional significance; (iii) consistent with an ecosystem-based approach; (iv) address client priorities; (v) achievable and significant deliverables in a one year period; and (vi) address the CIAS and DFO's goals and objectives. It also is important to facilitate collaboration among DFO research labs through a "cross-cutting" approach. For example, investigating a common technique to produce sterile progeny that would be utilised for all cultured finfish species would require many collaborative research teams working on various fish species in an effort to achieve collectively the desired end goals. Another example is IMTA since different species are utilised on the Canada's east and west coasts, but the approach and end goals are similar.

recherche qui faciliteraient l'élaboration du plan de travail du CRIA pour 2007-2008. Les critères pour les projets de recherche sont les suivants : (i) une collaboration nationale; (ii) une importance nationale ou interrégionale; (iii) le respect d'une approche écosystémique; (iv) le respect des priorités des clients; (v) des réalisations importantes et réalisables en un an; (vi) l'atteinte des buts et des objectifs du CRIA et du MPO. Il est également important de faciliter la collaboration entre les laboratoires de recherche du MPO par le biais d'une approche transsectorielle. Par exemple, l'analyse d'une technique commune visant à produire une progéniture stérile, qui serait utilisée pour toutes les espèces de poissons d'élevage, nécessiterait la collaboration de nombreuses équipes de recherche sur diverses espèces afin d'atteindre ensemble les buts visés. L'AMTI constitue un autre exemple puisque différentes espèces sont utilisées sur les côtes est et ouest du Canada, mais l'approche et les buts sont semblables.

It was noted that the DFO priorities / directions for sustainable aquaculture production are not well defined. The CIAS could play a major role in helping to identifying these priorities / directions. It was suggested that the CIAS research work plan should include funds to convene a workshop to (i) discuss the current state of knowledge for aquaculture production, (ii) identify clearly defined client research priorities, (iii) identify research knowledge gaps, and (iv) prepare a comprehensive strategic research plan for future consideration by the NSDC.

Un participant souligne que les priorités et les orientations du MPO pour une production aquacole durable ne sont pas bien définies. Le CRIA pourrait jouer un rôle important dans l'établissement de ces priorités et de ces orientations. Il est suggéré que le plan de recherche du CRIA comprenne des fonds pour organiser un atelier afin (i) de discuter de l'état actuel des connaissances aux fins de production aquacole, (ii) de cerner les priorités de recherche clairement définies des clients, (iii) de cerner les lacunes dans les connaissances liées à la recherche et (iv) de préparer un plan détaillé de recherche stratégique pour examen ultérieur par le CNDS.

There was consensus from participants that future CIAS research activities should not create, intentionally or unintentionally, dichotomies of research, i.e., specific research focused on ecosystem effects and specific research focused on enabling production occurring in isolation of one another. The CIAS was structured to carry out "integrated" aquaculture research, where research activities would not be categorised as "ecosystem" or "production", but rather fitting under the umbrella of integrated research.

Les participants s'entendent sur le fait que les activités de recherche du CRIA ne devraient pas créer de dichotomies intentionnellement ou involontairement, c.-à-d. faire en sorte que les recherches axées sur les effets sur l'écosystème et les recherches visant à favoriser la production soient effectuées isolément les unes des autres. Le CRIA est structuré de façon à mener des recherches intégrées en aquaculture, c.-à-d. que les activités liées aux deux volets de recherche (« interactions avec l'écosystème » et « production

durable ») ne sont pas menées isolément mais sont plutôt regroupées dans un contexte de recherche intégrée.

General Discussions on Potential Research Activity Relating to Genetic Isolation Techniques

The participants engaged in discussions on the potential of expanding the scope of an existing CIAS project between the Maritimes and Newfoundland Regions that has been investigating the genetic interaction of wild and farmed salmon in Newfoundland. This project could be expanded to investigate the potential of developing a practical approach / technology (on a national scale) for achieving genetic isolation within cultured species. The current approaches for achieving genetic isolation (e.g., triploidy) are not practical for the aquaculture sector since they generally result in less "fit" fish (i.e., cultured triploid fish have less growth production and weaker immune systems). Such a research project would integrate production and environmental considerations since it would focus on enhancing production for the sector (e.g., improved growth), while minimising ecosystem impacts (e.g., reducing risks of wild-farmed genetic interactions).

It was suggested that the CIAS should focus on three milestones in the area of genetic isolation:

i. Convene a workshop to explore the state of knowledge around genetic isolation approaches for the aquaculture sector. This would include shellfish, since there is interest in this approach to improve the quality of seed stock for bivalve molluscs.

ii. Publish a comprehensive review of genetic isolation approaches that are used in mammals and other species, and their potential for aquaculture.

Discussions générales sur les recherches potentielles liées aux techniques d'isolement génétique

Les participants discutent du potentiel d'élargissement de la portée d'un projet du CRIA entre les Régions des Maritimes et de Terre-Neuve, ce projet étant axé sur l'étude de l'interaction génétique des saumons cultivés et sauvages à Terre-Neuve. Ce projet pourrait être élargi afin d'étudier le potentiel d'élaboration d'une approche ou technologie pratique (à l'échelle nationale) pour obtenir un isolement génétique au sein des espèces d'élevage. Les approches actuelles pour obtenir un isolement génétique (p. ex., la triploïdie) ne sont pas pratiques pour le secteur aquacole puisqu'elles donnent généralement des poissons en moins bonne forme (c.-à-d. les poissons d'élevage triploïdes croissent moins bien et possèdent un système immunitaire plus faible). Un tel projet de recherche intégrerait les considérations liées à la production et à l'environnement puisqu'il serait axé sur l'accroissement de la production pour le secteur (p. ex., croissance accrue) tout en réduisant au minimum les effets sur l'écosystème (p. ex., la réduction des risques d'interactions génétiques entre les espèces cultivées et sauvages).

Un participant suggère que le CRIA devrait se concentrer sur trois jalons dans le domaine de l'isolement génétique :

i. organiser un atelier afin d'étudier l'état des connaissances liées aux approches d'isolement génétique pour le secteur aquacole. Cette étude devrait notamment porter sur les mollusques puisque ces approches suscitent de l'intérêt pour améliorer la qualité des stocks de départ pour l'élevage de bivalves;

ii. publier un examen détaillé des approches d'isolement génétique utilisées pour élever des mammifères et d'autres espèces ainsi que de leur potentiel en aquaculture;

iii. Prepare a comprehensive, multi-disciplinary research project proposal, which is national in scope, that examines the effectiveness of various genetic isolation approaches in cultured species. The time frame for such a project should be at least three to five years. The research project proposal should be prepared for submission to larger funding agencies (e.g., NSERC) for consideration due to the amount of funding required for such a project.

iii. préparer une proposition détaillée de projet de recherche pluridisciplinaire de portée nationale qui examine l'efficacité de diverses approches d'isolement génétique pour les espèces d'élevage. L'échéancier pour un tel projet devrait être d'au moins trois à cinq ans. La proposition de projet devrait être présentée à des organismes de financement plus importants (p. ex., CRSNG) pour examen en raison des sommes nécessaires.

General Discussions on the Need for an Overall Strategic Plan for Moving Aquaculture Forward in Canada

There was overall agreement by participants that the lack of an overall strategic plan for aquaculture in Canada represented a significant gap for the sector, especially for the research community. It is difficult to plan a research program to support the sustainable development of the sector when the objectives and milestones for achieving sustainable development are not articulated. There is a need to have a strategic plan for aquaculture complete with realistic and achievable goals and milestones for delivering socio-economic benefits to Canadians. For example, in Norway, the aquaculture stakeholders discuss and agree on national goals, such as species production targets, and the research institutes align their activities to meet those national targets. Individual projects still investigate best production techniques and ecosystem impacts, but all the research knowledge generated is utilised to achieve their national goals.

It was noted that Canada has more of a challenge than other competing countries in that Canada is geographically larger with a more diverse complement of species being produced (i.e., marine finfish, shellfish, and freshwater). There have been a number of initiatives over the past 20 years that have attempted to move toward more strategic thinking relevant to the development of aquaculture (i.e., Federal Aquaculture Development Strategy, Aquaculture Policy Framework, etc.). From a DFO perspective the Aquaculture Management Directorate (AMD) in Ottawa has the lead for developing

Discussions générales sur la nécessité d'un plan stratégique global pour faire progresser l'aquaculture au Canada

Tous s'entendent pour dire que l'absence d'un plan stratégique global pour l'aquaculture au Canada représente une lacune importante pour le secteur, en particulier pour les chercheurs. Il est difficile de planifier un programme de recherche pour appuyer le développement durable du secteur lorsque les objectifs et les jalons nécessaires ne sont pas définis clairement. Il est nécessaire d'élaborer un plan stratégique comprenant des buts et des jalons réalistes pour offrir des avantages socio-économiques aux Canadiens. Par exemple, en Norvège, les intervenants dans le domaine de l'aquaculture discutent et adoptent des buts nationaux, comme des cibles de production par espèce, et les instituts de recherche veillent à ce que leurs activités concordent pour atteindre ces cibles nationales. Les projets individuels continuent de porter sur les meilleures techniques de production et sur les effets sur l'écosystème, mais toutes les connaissances générées sont utilisées pour atteindre les buts nationaux.

Un participant souligne que le défi auquel le Canada fait face est plus complexe que celui des pays concurrents en raison de la superficie du pays et de la diversité des espèces d'élevage (c.-à-d. poissons marins, mollusques et espèces d'eau douce). Au cours des vingt dernières années, un certain nombre d'initiatives ont tenté de favoriser une approche plus stratégique pour le développement de l'aquaculture (c.-à-d. la stratégie fédérale de développement de l'aquaculture, la Politique en matière d'aquaculture, etc.). Du point de vue du MPO, la DGGA à Ottawa est responsable du

such an overarching strategy for aquaculture. AMD recently has initiated a strategic planning process to renew aquaculture governance and programming in Canada. The CIAS has an important role in providing the necessary research knowledge to support the preparation and implementation of this initiative.

Due to the lack of clear production objectives for aquaculture in Canada, the participants agreed that there is a need for the CIAS in the first year of its work plan to hold a workshop that identifies the objectives of aquaculture production research in DFO and the subsequent research projects that would address these objectives. Such a workshop would enable a more thorough understanding of the current state of knowledge and more fully articulate the strategic directions for aquaculture research in priority areas.

General Discussions on the Proposed Work Plan Strategy for Production Research

For each of the CIAS theme areas, there were discussions on the current state of DFO research in these areas, and the significant gaps that can be addressed through relevant CIAS coordinated research.

A. Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA)

The current challenge for IMTA is to identify a method to utilise the excess large particulate organic loading that is not being utilised by bivalve filter feeders (i.e., mussels). Mussels, which are a commercially marketable product, only utilise the fine organic particulates for a total of up to 5% of the organic particles from fish farms. Thus, at least 95% of organic particles is still available for remediation. The industry is in agreement with the use of bio-filters in their operations, so the next step is to identify other bio-filter(s) that can utilise the excess organic loading and, perhaps, produce other marketable products for the industry. This increases productivity and diversifies site

développement d'une telle stratégie globale pour l'aquaculture. La DGGA a récemment lancé un processus de planification stratégique visant à renouveler la stratégie de gouvernance et les programmes pour l'industrie aquacole au Canada. Le CRIA a un rôle important à jouer dans la fourniture de connaissances issues de la recherche afin d'appuyer la préparation et la mise en œuvre de cette initiative.

Compte tenu de l'absence d'objectifs de production clairs pour l'aquaculture au Canada, les participants s'entendent sur le fait que le CRIA doit tenir un atelier durant la première année de son plan de travail afin de cerner les objectifs de la recherche sur la production aquacole au MPO ainsi que les projets de recherche subséquents permettant d'atteindre ces objectifs. Un tel atelier rendrait possible une compréhension plus approfondie de l'état actuel des connaissances et présenterait plus clairement les orientations stratégiques pour la recherche aquacole dans les domaines prioritaires.

Discussions générales sur la stratégie de plan de travail proposée pour la recherche liée à la production

Pour chaque domaine proposé pour le CRIA, les participants discutent de l'état actuel de la recherche au MPO ainsi que des lacunes importantes qui peuvent être comblées au moyen de travaux de recherche coordonnés pertinents du CRIA.

A. Aquaculture multi-trophique intégrée (AMTI)

Le défi actuel pour l'AMTI consiste à identifier une méthode pour utiliser la charge organique excédentaire de grosses particules qui n'est pas utilisée par les bivalves filtreurs (c.-à-d. moules). Les moules, qui sont un produit commercialisable, utilisent uniquement les particules organiques fines pour un total pouvant atteindre 5 % des particules organiques des fermes aquacoles. Par conséquent, au moins 95 % des particules organiques demeurent disponibles pour des mesures correctives. L'industrie accepte d'utiliser les biofiltres dans le cadre de ses activités. La prochaine étape consiste donc à

specific production. IMTA is a national initiative with activity on the east and west coasts, and potential for investigation in the freshwater environments. There is potential to incorporate new species such as sea cucumbers, scallops, sea urchins, and polychete worms. It was proposed to hold a workshop or conduct a literature review of potential methods to best utilise the larger organic particulates that comprise upwards of 95% of the organic loading from fish farms.

identifier d'autres biofiltres qui peuvent utiliser la charge organique excédentaire et possiblement produire d'autres produits commercialisables pour l'industrie, ce qui permettrait d'accroître la productivité et de diversifier la production à chaque site. L'AMTI est une initiative nationale qui comprend des activités sur les côtes est et ouest et qui offre des possibilités en eau douce dignes d'intérêt. Il y a une possibilité d'intégration de nouvelles espèces comme l'holothurie, le pétoncle, l'oursin de mer et les vers polychètes. Un participant propose de tenir un atelier ou d'effectuer une revue de la littérature sur les meilleures méthodes possibles pour utiliser les grosses particules organiques qui constituent au moins 95 % de la charge organique des fermes piscicoles.

B. Alternate Rearing Strategies

B. Nouvelles stratégies d'élevage

In NL, research activity currently is targeted on ice avoidance techniques for mussel lines (through ACRDP). Results from this study will allow shellfish culture to take place in new areas which will enable the development of the sector. In addition, there has been research on alternate feeding strategies focusing on the effects of growth and production of steelhead trout exposed to diets with various lipid compositions (i.e., fish-based versus terrestrial).

À Terre-Neuve, la recherche est ciblée actuellement sur les techniques d'évitement de la glace pour les filières de moules (par le biais du PCRDA). Les résultats de cette étude feront en sorte que la conchyliculture pourra être effectuée à de nouveaux endroits, ce qui rendra possible le développement du secteur. En outre, des recherches ont été effectuées sur d'autres stratégies d'alimentation axées sur les effets de la croissance et de la production de truites arc-en-ciel dont le régime alimentaire consiste en diverses compositions lipidiques (c.-à-d. à base de poisson ou terrestres).

In the Gulf Region research has focused on improving scallop rearing cages. In addition, research activities are under way to explore the potential of mussel culture in offshore and deep water environments. There also is activity exploring ways to minimise the number of birds that land on floating gear of oyster culture operations.

Dans la Région du Golfe, la recherche a porté sur l'amélioration des cages d'élevage de pétoncle. De plus, des activités de recherche sont en cours afin d'étudier le potentiel de la mytiliculture en milieu extracôtier et en eaux profondes. D'autres travaux visent à trouver des moyens de réduire au minimum le nombre d'oiseaux qui atterrissent sur des engins ostréicoles flottants.

In Quebec, an alternate rearing strategy currently being investigated is self regulated mussel collectors in Quebec, in particular the production and bioeconomic aspects of these collectors. The goal is to provide fishermen, who would like to participate part-time in culturing mussels, the ability to carry out mussel culture with minimal time involvement.

Au Québec, les collecteurs de moules autoréglementés constituent une nouvelle stratégie d'élevage qui fait actuellement l'objet d'une analyse, en particulier les caractéristiques liées à la production et les aspects bioéconomiques de ces collecteurs. L'objectif est de fournir aux pêcheurs qui voudraient participer à la mytiliculture à temps partiel la capacité de le faire en n'y

consacrant qu'un minimum de temps.

In the Maritimes, work is progressing in the production of all female halibut. This work has been ongoing for a number of years, and is currently being applied by the industry (i.e., the female halibut progeny are being transferred to cages for rearing). There is interest in expanding this technology for other species. In addition, there has been an ongoing research effort on exploring alternatives for live feeds, such as micro-encapsulated diets, for larval fish culture. Additional research effort in this area is required.

Dans les Maritimes, les travaux visant à favoriser la production de flétans femelles uniquement avancent. Ces travaux sont en cours depuis un certain nombre d'années et sont actuellement appliqués par l'industrie (c.-à-d. la progéniture femelle est transférée dans des cages aux fins d'élevage). L'application de cette technologie à d'autres espèces suscite un certain intérêt. En outre, des recherches sont en cours sur d'autres solutions de rechange à la nourriture vivante, comme les aliments microencapsulés, pour l'élevage de larves de poissons. D'autres travaux sont nécessaires dans ce domaine.

Nutrition is a priority for the sector since it represents the single highest expense for aquaculture fish farm operations. Nutrition also has direct implications to fish health and immuno-competance, ecosystem health (i.e., the output of organic material and nitrogen and phosphorus into the environment), and food safety and flesh quality (especially nutritive value) pertaining to human consumption. It is a national issue that spans the marine and freshwater environments for both existing and new species.

La nutrition est une priorité pour le secteur puisqu'elle représente la dépense la plus importante pour les établissements aquacoles. De plus, elle a une incidence directe sur la santé des poissons et leur immunocompétence, la santé de l'écosystème (c.-à-d. l'apport de matières organiques, d'azote et de phosphore dans l'environnement), la salubrité des aliments et la qualité de la chair (en particulier la valeur nutritive) en ce qui concerne l'alimentation humaine. Il s'agit d'un enjeu national qui touche les milieux marins et les milieux d'eau douce pour toutes les espèces d'élevage (y compris les nouvelles).

There has been significant effort in Canada over recent years on alternate feeding strategies, particularly for salmon. The diet formulations for salmon have been successfully altered from 50% fishmeal content to 15% - 20% fishmeal, with alternate protein sources of plant and animal origin making up the difference. In addition, up to 75% of the fish oil in the diets can be replaced by other sources, in particular plant oils. This also reduces the concentration of organohalogen compounds in the salmon flesh since these originate in the marine fish oils. There is research being done on alternate lipid sources (e.g., poultry oil) for sablefish, a promising marine fish for aquaculture on Canada's west coast. However, little research is being done on alternate protein sources for sablefish diets. Copper rockfish is also a promising species for culture on the west coast, and research has begun on identifying the digestible energy and protein needs for this species. There were suggestions that a potential source of marine

Au cours des dernières années au Canada, des travaux importants ont porté sur de nouvelles stratégies d'alimentation, en particulier pour le saumon. La teneur en farine de poisson des formulations d'aliments pour le saumon a été réduite avec succès de 50 % à 15-20 %, la différence étant comblée par d'autres sources de protéines animales et végétales. En outre, jusqu'à 75 % de l'huile de poisson dans les régimes alimentaires peut être remplacée par d'autres sources, en particulier des huiles végétales, ce qui contribue également à réduire la teneur en composés organiques halogénés dans la chair des saumons puisque ces composés proviennent des huiles de poissons marins. Des recherches sont menées sur d'autres sources de lipides (p. ex., huile de volaille) pour la morue charbonnière, un poisson marin prometteur pour l'aquaculture sur la côte ouest du Canada. Très peu de recherches sont toutefois axées sur de nouvelles sources de

proteins and oils could be the fouling organisms associated with culture operations. Many of these organisms are removed from structures on a consistent basis and dumped on site into the surrounding waters.

protéines pour la morue charbonnière. Le sébaste cuivré est également une espèce prometteuse pour l'aquaculture sur la côte ouest, et les recherches visant à cerner les besoins énergétiques et protéiques de cette espèce sont en cours. Certains participants suggèrent que les salissures marines associées aux activités d'élevage pourraient constituer une source de protéines et d'huiles marines. Nombre des salissures marines sont régulièrement retirées des structures et rejetées sur le site dans les eaux environnantes.

Alternate feeding strategies are a high priority for aquaculture, especially in new marine species (halibut, cod, sablefish, etc.), where optimal diets have yet to be fully developed (even with the use of fishmeal and fish oil). It was proposed the CIAS convene a workshop to explore the needs of the sector in terms of developing alternate feeds. This would include consideration of the capacity and expertise required to develop alternate feeds, and the priority of the department to support such an initiative.

Les stratégies d'alimentation constituent une priorité élevée dans le contexte de l'aquaculture, en particulier de l'élevage de nouvelles espèces marines (flétan, morue, morue charbonnière, etc.) pour lesquelles des régimes alimentaires optimaux n'ont pas encore été pleinement élaborés (même avec l'utilisation de farine et d'huile de poisson). Un participant propose que le CRIA organise un atelier afin d'étudier les besoins du secteur en matière de développement de nouveaux aliments, notamment en tenant compte de la capacité et des compétences requises pour développer de nouveaux aliments ainsi que de la priorité du MPO à l'égard de l'appui d'une telle initiative.

C. Species Diversification

C. Diversification des espèces

There have been a lot of advances to enabling viable culture of different species (e.g., cod, halibut, haddock, sablefish, etc), but further research is required. However, research activity directed at developing new and unique species for aquaculture may be beyond the existing capabilities and capacities of DFO researchers. It was suggested that future research on species diversification should be focused on species already under development, at least until they become fully established as commercially viable.

L'élevage viable de différentes espèces (p. ex., morue, flétan, aiglefin, morue charbonnière, etc.) a grandement progressé, mais d'autres recherches sont nécessaires. Les activités de recherche axées sur le développement de nouvelles espèces d'élevage pourraient toutefois être au-delà de ce que peuvent faire actuellement les chercheurs du MPO. Un participant suggère que les recherches futures axées sur la diversification des espèces devraient porter sur les espèces déjà à l'étude et ce, au moins jusqu'à ce que leur élevage soit bien établi et viable sur le plan commercial.

In the freshwater environment the desire for species diversification is limited more by lack of technology rather than the availability of suitable species. For example, if a model farm (recirculating and land-based) could be developed, then operators could choose which species is best to produce, depending on economic and marketing drivers. This would

En eau douce, le désir de diversification des espèces est davantage limité par l'absence des technologies nécessaires que par la disponibilité d'espèces adéquates. Par exemple, si une ferme modèle (système fermé et à terre) pouvait être établie, les aquaculteurs pourraient choisir quelles espèces conviennent le mieux en fonction de

be similar to how terrestrial farmers switch between land crops depending on market prices. With available technology, farmers could have the opportunity to alter species depending on market forces.

Comprehensive reviews on many of the alternate species have been completed by various groups (e.g., NL aquaculture association has completed a comprehensive review of cod), which include recommendations on the future research needs for each species, and how best to complete the research in the most effective and efficient manner. It was suggested that the CIAS complete a synopsis for each species (i.e., what is known, the road blocks or gaps for development, the market potential, the current market supply, etc.) in order to inform the future direction for DFO research on each species.

D. Disease Prevention / Management

There were discussions on the approaches that should be taken to minimise disease in culture operations and to improve disease prevention and management. One of the areas discussed previously was the use of nutrition to improve fish health and immunity. Furthermore, the area of disease management is one that is relevant to both the ecosystem and production aspects of aquaculture research

For many of the alternate species in Canada, there is limited knowledge on infectious diseases. Thus, when alternate species are brought into culture conditions, which can increase the stress of the organisms, infectious disease may appear. It may be important for the development of alternate species in Canada to have a disease surveillance program for each new species, which would allow for proactive measures against disease outbreaks rather than reactive measures.

facteurs économiques et commerciaux. Cette situation ressemblerait à celle des agriculteurs qui passent d'une culture à l'autre en fonction des prix du marché. Si la technologie était disponible, les aquaculteurs pourraient choisir les espèces d'élevage en fonction des caractéristiques du marché.

Nombre de nouvelles espèces ont fait l'objet d'un examen détaillé par divers groupes (p. ex., l'association aquacole de Terre-Neuve a effectué un examen détaillé de la morue). Les rapports d'examen comprennent des recommandations sur les recherches nécessaires pour chaque espèce et présentent les méthodes de recherche les plus efficaces. Un participant suggère que le CRIA prépare un résumé pour chaque espèce (c.-à-d. les faits connus, les obstacles au développement ou les lacunes, le marché potentiel, l'apport actuel sur le marché, etc.) afin de faciliter l'établissement de l'orientation future des recherches du MPO sur chaque espèce.

D. Prévention des maladies et lutte contre celles-ci

Les participants discutent des approches qui devraient être utilisées afin de réduire au minimum les maladies chez les espèces d'élevage et d'améliorer la prévention des maladies et la lutte contre celles-ci. Un des sujets abordés précédemment est l'utilisation des aliments pour améliorer la santé et le système immunitaire des poissons. De plus, la question de la lutte contre les maladies est pertinente pour les deux volets de la recherche en aquaculture (les interactions avec l'écosystème et la production durable).

Les connaissances sur les maladies infectieuses qui touchent les espèces d'élevage potentielles au Canada sont limitées. Ainsi, des maladies infectieuses peuvent sévir lors des essais d'élevage de nouvelles espèces, et cette situation peut être aggravée par le fait que les conditions d'élevage entraînent parfois une hausse du stress chez ces espèces. Un programme de surveillance des maladies pour chaque espèce pourrait être important aux fins de développement de nouvelles espèces d'élevage au Canada. Un tel programme rendrait possible une lutte proactive contre les épidémies plutôt qu'une lutte réactive.

It also was noted that vaccine development for the aquaculture industry thus far has been crude at best. There has been recent activity by the vaccine developers to produce vaccines, and DFO, in collaboration with the industry, has been associated with testing the efficacy of those vaccines. Another aspects that can improve disease prevention and management is the selection for a strong immune response in fish and shellfish, so that over a number of generations the immunity of culture fish would be strengthened.

Un participant souligne que la mise au point de vaccins pour l'industrie aquacole n'a donné pour l'instant, au mieux, que des résultats sommaires. Les fabricants de vaccins tentent depuis récemment de produire de nouveaux vaccins, et le MPO, en collaboration avec l'industrie, participe aux essais de ces produits. La sélection des poissons et mollusques en fonction de la performance de leur système immunitaire est un autre élément qui peut améliorer la prévention des maladies et la lutte contre celles-ci. Au fil des générations, une telle sélection entraînerait un renforcement de l'immunité des espèces d'élevage.

IMTA also can have a positive effect on disease prevention and management. There have been some observations that indicate that mussels can reduce disease agents in the environment, such as the ISA virus and the bacteria that causes BKD. However, it also was noted that the presence of multiple species on a site can complete the life cycle of some parasites and result in increased disease detection. For example, polychete worms are known to be intermediate hosts for myxosporian parasites; thus the presence of polychete worms could amplify potential disease problems associated with myxosporian parasites.

L'AMTI peut également avoir un effet positif sur la prévention des maladies et la lutte contre celles-ci. Certaines données indiquent que les moules peuvent réduire le nombre d'agents infectieux présents dans l'environnement, comme le virus responsable de l'AIS et la bactérie responsable de la maladie rénale bactérienne. Toutefois, la présence de plusieurs espèces à un même site peut faire en sorte que certains parasites puissent connaître un cycle de vie complet à ce même site, ce qui entraînerait une hausse des cas de maladie. Par exemple, les vers polychètes sont des hôtes intermédiaires de parasites qui produisent des myxospores, et leur présence pourraient donc amplifier le risque de maladies associées à ces parasites.

Other Issues

There was some discussion on the impact of disease and disease management approaches on non-target species. For example, the use of Slice has impacts on non-target crustaceans. Research on mitigation approaches that allow industry to use Slice while minimising its effect on the ecosystem has been on-going at SABS. This area of research (i.e., the impacts of chemicals used for disease management in aquaculture operations on non-target species) may require additional attention as disease management continues to develop.

Autres enjeux

Les effets des maladies et des méthodes de lutte contre celles-ci sur les espèces non ciblées font l'objet de discussions. Par exemple, l'utilisation de Slice® a une incidence sur les crustacés non ciblés. Des recherches sur les méthodes d'atténuation qui permettent à l'industrie d'utiliser le Slice® tout en réduisant au minimum ses effets sur l'écosystème sont en cours à la Station biologique de St. Andrews. Ce domaine de recherche (c.-à-d. les effets des produits chimiques utilisés pour lutter contre les maladies en milieu aquacole sur les espèces non ciblées) pourrait nécessiter une attention plus poussée puisque la lutte contre les maladies continue d'évoluer.

CONCLUSIONS: RESEARCH IDEAS FOR ACHIEVING SUSTAINABLE AQUACULTURE PRODUCTION

The potential areas for research that the CIAS should consider in the development of its research plan are:

Strategic Planning for Aquaculture Research

- Convene a workshop to articulate a strategic research plan for integrated aquaculture research in Canada.

Genetic Isolation

- Articulate the objectives, challenges, and opportunities with moving forward on research on genetic isolation within the aquaculture sector.
- Hold a workshop to review the knowledge to date, identify the gaps to moving forward, and determine research activities that are required to address the gaps.
- Prepare a published review of the genetic isolation techniques used for other animals (e.g., mammals), and make linkages to the possible successes for fish and shellfish.
- Prepare a comprehensive, integrated, national research proposal, to be submitted to large funding agencies (e.g., NSERC), for a 3-5 year research project that will investigate approaches for achieving genetic isolation in aquaculture species.

Integrated Multi-Trophic Aquaculture

- Convene a workshop or prepare a literature review to identify potential approaches to utilise the larger organics that comprise upwards of 95% of the organic loading from fish farms.

Nutrition

- Articulate the importance of having a nutrition program within DFO Science, and articulate the benefits of nutrition research for the aquaculture sector.

CONCLUSIONS : IDÉES DE RECHERCHE POUR FAVORISER UNE PRODUCTION AQUACOLE DURABLE

Les domaines de recherche potentiels que le CRIA devrait envisager lors de l'élaboration de son plan de recherche sont les suivants :

Planification stratégique dans le contexte de la recherche en aquaculture

- Organiser un atelier pour définir clairement un plan de recherche stratégique pour la recherche intégrée en aquaculture au Canada.

Isolement génétique

- Énoncer clairement les objectifs, les défis et les possibilités liés à la recherche sur l'isolement génétique au sein du secteur aquacole.
- Organiser un atelier afin d'examiner les connaissances à jour, de cerner les lacunes qui nuisent au progrès et de déterminer les activités de recherche nécessaires pour combler les lacunes.
- Préparer un rapport d'examen sur les techniques d'isolement génétique utilisées pour d'autres animaux (p. ex., mammifères) et établir des liens avec les réussites possibles en pisciculture et en conchyliculture.
- Préparer une proposition détaillée de recherche nationale intégrée qui sera présentée à des organismes de financement importants (p. ex., CRSNG) pour un projet d'étude de trois à cinq ans qui portera sur les méthodes d'isolement génétique d'espèces aquacoles.

Aquaculture multitrophique intégrée

- Organiser un atelier ou préparer une revue de la littérature afin de déterminer les méthodes d'utilisation potentielles des grosses particules organiques qui constituent au moins 95 % de la charge organique des établissements piscicoles.

Nutrition

- Illustrer clairement l'importance d'un programme de nutrition au sein du Secteur des sciences du MPO et présenter les avantages de la recherche liée à la nutrition pour le

- Convene a workshop to discuss a common approach to developing ecosystem friendly diets for the aquaculture sector

Alternate Species

- Prepare a synopsis of any reviews that have been completed on species that have potential for aquaculture in Canada. Identify the species for which reviews exist, and summarise the current state of knowledge on the culture potential of these species, the knowledge gaps , and approaches to address these gaps in the most effective and efficient manner. In addition, for those potential species for which comprehensive reviews have not been complete, assess the need for such reviews.

Disease Prevention and Management

- Disease management is an integral part for all aspects of production research; thus there is a need for a concerted effort to integrate disease management into all aspects of production research, especially research on culturing alternate species.

secteur aquacole.

- Organiser un atelier afin de discuter d'une méthode commune d'élaboration de régimes alimentaires écologiques pour le secteur aquacole.

Nouvelles espèces

- Préparer un résumé de tout examen d'espèces d'élevage potentielles au Canada. Déterminer quelles espèces ont fait l'objet d'un examen et résumer les connaissances actuelles sur le potentiel de ces espèces en termes d'élevage, les lacunes dans les connaissances et les méthodes pour combler efficacement ces lacunes. Dans le cas des espèces potentielles qui n'ont pas fait l'objet d'un examen détaillé, évaluer la nécessité d'un tel examen.

Prévention des maladies et lutte contre celles-ci

- La lutte contre les maladies est une partie intégrante de tous les aspects de la recherche axée sur la production. Un effort concerté est donc nécessaire pour intégrer la lutte contre les maladies à tous les aspects de cette recherche, en particulier la recherche sur l'élevage de nouvelles espèces.

ANNEX 1: Conference Call Participants.

Name	Title	Location / Laboratory	Area of Expertise	Area of Research
Edward Kennedy	Manager, CIAS	SABS		
Tammy Blair	Biologist	SABS		Nutrition; early larval rearing
Gregor Reid	Post-Doctoral Fellow	SABS		IMTA
Shawn Robinson	Research Scientist;	SABS	Co-lead of IMTA project in Bay of Fundy	IMTA
Fred Page	Director, CIAS	SABS		
Brian Glebe	Research Scientist	SABS	Salmon aquaculture	Salmon genetic and physiology; wild-farmed interactions
Ed Trippel	Research Scientist	SABS	Reproductive physiology	Cod genomics and broodstock development; egg quality and larval fish; environmental interactions
Debbie Martin-Robichaud	Research Scientist	SABS	Alternate species development	Research on cod, haddock, and halibut reproductive physiology, and broodstock management
Dave Aiken	Section Head; Sustainable Aquaculture	SABS		
Susan Waddy	Research Scientist	SABS		Therapeutant effects on non-target species
Gehan Mabrouk	Biologist	NWAFC	Veterinarian	Aquatic animal health; immune responses; alternate feeds
Cynthia McKenzie	A/Section Head	NWAFC	Shellfish production; phytoplankton	Growing potential, carrying capacity, harmful algae re: mussels
Luc Comeau	Biologist	GFC	Shellfish production	Shellfish productivity and husbandry techniques; physiology
Thomas Landry	Section Head	GFC	Shellfish production	

Name	Title	Location / Laboratory	Area of Expertise	Area of Research
Marcel Frechette	Research Scientist	IML		Carrying capacity; marine population dynamics
Charley Cyr	ACRDP Coordinator	IML		
Abdou Chalabi	Senior Policy Advisor	Oceans Management, Ottawa	Ecosystem approaches for managing aquaculture and fisheries	
Christie Whelan	Aquaculture Advisor	Aquaculture Science Branch, Ottawa		
Edward Black	Senior Advisor	Aquaculture Science Branch, Ottawa		
Jay Parsons	Acting Director	Aquaculture Science Branch, Ottawa		
Doug Geiling	ACRDP Coordinator	GLLFAS		
Susan Bower	Section Head, Aquatic Animal Health	PBS	Infectious shellfish diseases	
John Jensen	Biologist	PBS	Finfish early life history	Sablefish egg quality and larval culture
Chris Pearce	Research Scientist	PBS	Shellfish culture; IMTA	

ANNEXE 1 : Participants à la téléconférence

Nom	Titre	Lieu / Laboratoire	Domaine d'expertise	Domaine de recherche
Edward Kennedy	Gestionnaire du CRIA	SBSA		
Tammy Blair	Biologiste	SBSA		Nutrition; élevage précoce des larves
Gregor Reid	Boursier post-doctoral	SBSA		AMTI
Shawn Robinson	Chercheur	SBSA	Co-responsable du projet d'AMTI dans la baie de Fundy	AMTI
Fred Page	Directeur, CRIA	SBSA		
Brian Glebe	Chercheur	SBSA	Salmoniculture	Génétique et physiologie du saumon; interactions entre les espèces cultivées et sauvages
Ed Trippel	Chercheur	SBSA	Physiologie de la reproduction	Projet de génomique et d'amélioration du stocks de géniteurs de la morue; qualité des oeufs et larves de poisson; interactions avec l'environnment
Debbie Martin-Robichaud	Chercheuse	SBSA	Développement de nouvelles espèces	Recherche sur la physiologie de la reproduction de la morue, de l'aiglefin et du flétan et gestion des stocks de géniteurs de ces espèces
Dave Aiken	Chef de section; Aquaculture durable	SBSA		
Susan Waddy	Chercheuse	SBSA		Effets des agents thérapeutiques sur les espèces non ciblées
Gehan Mabrouk	Biologiste	CPANO	Vétérinaire	Santé des animaux aquatiques; réactions immunitaires et nouveaux aliments

Nom	Titre	Lieu / Laboratoire	Domaine d'expertise	Domaine de recherche
Cynthia McKenzie	Chef de section p.i.	CPANO	Conchyliculture; phytoplancton	Potentiel de croissance, capacité de charge et algues nuisibles dans le contexte de la mytiliculture
Luc Comeau	Biologiste	CPG	Conchyliculture	Productivité et techniques d'élevage des mollusques ; physiologie
Thomas Landry	Chef de section	CPG	Conchyliculture	
Marcel Frechette	Chercheur	IML		Capacité de charge; dynamique des populations marines
Charley Cyr	Coordonnateur du PCRDA	IML		
Abdou Chalabi	Conseiller principal en politique	Gestion des océans, Ottawa	Approches écosystémiques pour la gestion de l'aquaculture et des pêches	
Christie Whelan	Conseillère en aquaculture	Direction générale des sciences de l'aquaculture, Ottawa		
Edward Black	Conseiller supérieur	Direction générale des sciences de l'aquaculture, Ottawa		
Jay Parsons	Directeur p.i.	Direction générale des sciences de l'aquaculture, Ottawa		
Doug Geiling	Coordonnateur du PCRDA	LGL PSA		
Susan Bower	Chef de section, Santé des animaux aquatiques	SBP	Maladies infectieuses des mollusques	
John Jensen	Biologiste	SBP	Stades de vie précoces des poissons	Qualité des oeufs et élevage de larves de morue charbonnière
Chris Pearce	Chercheur	SBP	Conchyliculture; AMTI	

ANNEX 2: Aquaculture Management Directorate's Presentation previously presented at the February 28 – March 01, 2007 CIAS Ecosystem Workshop in Ottawa.

ANNEXE 2 : Présentation de la Direction générale de la gestion de l'aquaculture lors de l'atelier sur l'écosystème du CRIA, tenu à Ottawa, du 28 février au 1er mars 2007

Aquaculture Science Priorities 2007-2008

February, 2007

Mark Burgham
Deputy Executive Director
Aquaculture Mana nent Directorate

Aquaculture Linkages to DFO Priorities

- *Sustainable Fisheries and Aquaculture*
  - *Industry Development*
  - *AFA development*
  - *Aquaculture/wild fisheries interaction*
  - *Disease prevention/monitoring*
- *Healthy and Productive Aquatic Ecosystems*
  - *Environmental Stewardship – Water quality, habitat protection*
  - *Oceans Action Plan/Coastal Management*
- *Safe and Accessible Waterways*
  - *Infrastructure access*
  - *Safety for aquaculturists*
  - *Navigational safety*
  - *Site access/NWPA*

DFO's Aquaculture Mission

"To create the conditions for a vibrant and innovative Canadian aquaculture industry -- one that is environmentally and socially responsible, economically viable and internationally competitive for the benefit of all Canadians".

DFO's Role in Aquaculture

- *Coordinating and increasing coherence of federal aquaculture program and policy development*
- *Facilitating harmonization of federal and provincial aquaculture regulatory frameworks*
- *Coordination of intergovernmental aquaculture program and policy development*
- *Communications*
- *Science to support decision making and innovation*

DFO's Commitment to Aquaculture Science

Aquaculture Policy Framework, Principle 7

- *DFO will work with aquaculture stakeholders and universities domestically and internationally to:*
  - *identify gaps in scientific knowledge;*
  - *develop cost effective approaches to fill these gaps.*
- *DFO will make strategic investments in aquaculture R&D and technology-transfer initiatives aimed at maximizing the economic potential of, and resolving the environmental challenges associated with, the aquaculture sector.*

Key Challenges – ENGO Activism

- *ENGO activism*
  - *Heightened activism coinciding with industry expansion, environmental challenges, DFO embracing SD*
  - *Increased negative media attention*
- *Access to space and wild resources*
  - *Progress on regulatory requirements and harmonization*
  - *Need for proactive planning / integrated approach*
- *Industry competitiveness*
  - *increasingly dynamic marketplace*
  - *governance system imposes high costs, uncertainty, delays*
  - *lost market share*

Aquaculture Renewal

- *Three key priority areas:*
  - *Development of an Aquaculture Framework Agreement (AFA)*
  - *Strategic Priorities and Programming*
  - *Strategic Communications*

Science Renewal – Responding to Priorities

- *Science Management Board:*
  - *identify and select priority issues*
  - *provide strategic direction on science operational planning*
- *Collaborative partnerships*
  - *Production research (ACRDP)*
  - *Advice (e.g. I&T, CSAS, SOK)*
  - *Communications*
  - *Participation on Working Groups*
- *Specialized delivery mechanisms – Centre for Integrated Aquaculture Science (CIAS)*

Key Aquaculture Science Priorities

- *Production and ecosystem interactions*
- *Regional differences*
- *Key areas of focus:*
  - *Marine finfish*
  - *Shellfish*
  - *Freshwater*

Key Science Priorities - Marine Finfish

- *Broodstock: Cod, Halibut*
- *IMTA*
- *Closed Containment*
- *Therapeutant/Vaccine/Antifoulant Development*
- *Offshore technology*
- *Improved feed formulation*
- *Risk Assessment – ecological, genetic*

Key Science Priorities – Shellfish

- *Depuration – Food Safety, bacterial pollution and biotoxins*
- *Contamination – floating bags*
- *Epibionts (biology, dynamics, control methods, production strategies)*
- *Real ecological risks and mechanisms linked to inter-regional transfers*
- *Invasive species (tunicates; MSX; starfish; boring sponge; sea ducks; fouling algae)*
- *Pests, pathogens, predators*
- *Oysters, Clams, Quahogs, Abalone*

Key Science Priorities - Freshwater

- *Fish health management:*
  - *Nutrition*
  - *Broodstock management (rainbow trout)*
- *Land-based:*
  - *Model Farm concept (concept design and pilot)*
- *Cage farming:*
  - *Augment knowledge of sediment and benthic science and monitoring requirements*
  - *Refine practical and effective water quality modelling, monitoring and reporting requirements*
  - *Develop effective models to project the assimilative capacity of freshwater bodies to support cage aquaculture*

What We Need from Science

- *Assistance in identifying knowledge gaps and framing questions.*
- *Scientific knowledge to:*
  - *Support decision-making;*
  - *Communicate our decisions;*
  - *Interpret and put external science into context;*
  - *Contribute to industry, environmental and economic performance.*
- *Efficient service delivery.*